



②1 Aktenzeichen: P 35 28 332.7
②2 Anmeldetag: 7. 8. 85
④3 Offenlegungstag: 12. 2. 87

Behördenkennzeichen

DE 3528332 A1

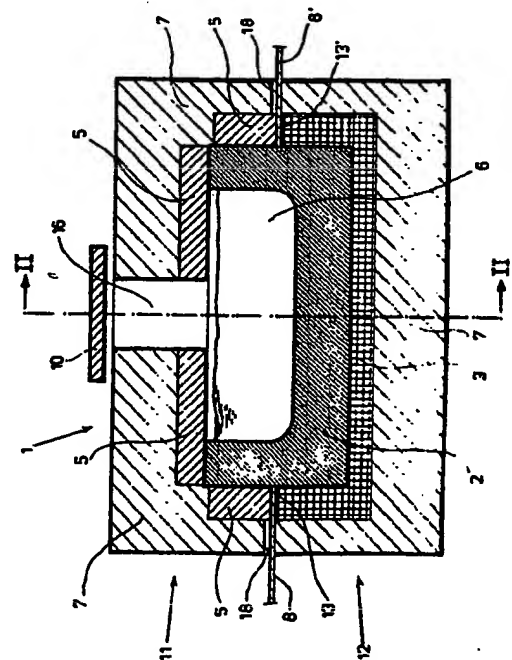
⑦1 Anmelder:
Sorg-GmbH & Co KG, 8770 Lohr, DE

⑦4 Vertreter:
Schulze Horn, S., Dipl.-Ing. M.Sc.; Hoffmeister, H.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 4400 Münster

⑦2 Erfinder:
Pieper, Helmut, 8770 Lohr, DE

⑤4 Verfahren zur elektrischen Beheizung von glasführenden Kanälen, Speiserrinnen und Speiserköpfen von Glasspeisern, sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Verfahren zur elektrischen Beheizung von glasführenden Kanälen, Speiserrinnen und Speiserköpfen von Glasspeisern, wobei das die Glasführung bildende Feuerfestmaterial durch dieses außenseitig in wärmeleitendem Kontakt wenigstens teilweise umgebende, elektrisch leitfähige, stromdurchflossene wärmefeste keramische Heizplatten beheizt wird sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.



DE 3528332 A1

Patentansprüche

1. Verfahren zur elektrischen Beheizung von glasführenden Kanälen, Speiserrinnen und Speiserköpfen von Glasspeisern, dadurch gekennzeichnet, daß das die Glasführung bildende Feuerfestmaterial durch dieses außenseitig in wärmeleitendem Kontakt wenigstens teilweise umgebende, elektrisch leitfähige, stromdurchflossene wärmefeste keramische Heizplatten beheizt wird.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das die Glasführung (2) des Speisers (1) bildende Feuerfestmaterial außenseitig wenigstens teilweise von elektrisch leitfähigen, wärmefesten keramischen Heizplatten (3, 3', 4, 4') in wärmeleitendem Kontakt umgeben ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die keramischen Heizplatten (3, 3', 4, 4') aus Silizium-Carbid und Aluminiumoxid (Al_2O_3) in einem Verhältnis zwischen 80 : 20 und 90 : 10% bestehen.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromanschlüsse der Heizplatten flache, plattenförmige Elektroden (8, 8', 9, 9') aus einer Nickel-Chrom-Molybdän-Legierung sind.
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Heizplatten (3, 3', 4, 4') und den Elektroden (8, 8', 9, 9') eine Lage (13, 13') eines bei der Arbeitstemperatur der Vorrichtung einen großen Erweichungsbereich aufweisenden, elektrisch leitenden Materials angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Heizplatten (3, 3', 4, 4') und dem die Glasführung (2) bildenden Feuerfestmaterial eine Lage (14) eines bei der Arbeitstemperatur der Vorrichtung einen großen Erweichungsbereich aufweisenden wärmeleitenden Materials angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizplatten (3, 3', 4, 4') auf ihrer der Glasführung (2) abgewandten Seite von einem wärme- und elektrisch isolierenden Material (7) umgeben sind.
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Oberbau (11) des Glasspeisers (1) wenigstens ein im wesentlichen horizontal verlaufender, luftdurchströmter Kühlkanal (15) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Oberbau (11) des Glasspeisers (1) wenigstens eine, im wesentlichen vertikal verlaufende, verschließ- und offenbare Kühlöffnung (16) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere der Heizplatten (3, 3', 4, 4') eines Glasspeisers (1) einen separat regelbaren Heizkreis bilden.
11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Heizkreis einen eigenen Transformator und einen Thyristor als Steuerungseinheit aufweist.
12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizplatten (3, 3', 4, 4') eines Glasführungselementes (2) des Glasspeisers (1) im Abstand von den Stoßstellen (19) mit den

benachbarten Glasführungselementen (2') angeordnet sind.

13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizplatten (3, 3', 4, 4') sowie deren Elektroden (8, 8', 9, 9') derart angeordnet sind, daß die Hauptstromflußrichtung entweder in der oder quer zur Flußrichtung des Glasstromes (6) verläuft.

14. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizplatten (3, 3', 4, 4') sowie deren Elektroden (8, 8', 9, 9') in benachbarten Glasführungselementen (2, 2') derart angeordnet sind, daß die Hauptstromflußrichtung von benachbarten Elementen (2, 2') abwechselnd in der oder quer zur Flußrichtung des Glasstromes (6) verläuft.

15. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß im Oberbau (11) des Speisers (1) eine zusätzliche Oberofenfeuerung vorhanden ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur elektrischen Beheizung von glasführenden Kanälen, Speiserrinnen und Speiserköpfen von Glasspeisern, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie eine Vorrichtung zu dessen Durchführung sind aus der DE-PS 24 61 700 des Anmelders bekannt. In diesem Verfahren wird das die Glasführung bildende feuerfeste Material als elektrischer Leiter vom Heizstrom direkt durchflossen. Die zugehörige Vorrichtung weist eine Anzahl von flachen Elektroden auf, die an das die Glasführung bildende feuerfeste Material angepreßt sind und die von gegeneinander unabhängigen Stromkreisen mit elektrischer Energie versorgt werden. Nachteilig ist hierbei, daß das elektrisch leitfähige, die Glasführung, z. B. den Rinnenstein, bildende Material sehr teuer ist. Dies beruht darauf, daß wegen der besonderen Anforderungen — feuerfest, elektrisch leitfähig und reaktionsfrei gegenüber Glasschmelze — nur aufwendig herzustellende bzw. zu gewinnende und damit teure Materialien, wie z. B. ein Alpha-Aluminium-Oxid oder ein schmelzflüssig gegossenes Zirkon-Aluminium-Silikat verwendbar sind. Beide Materialien haben eine sehr schlechte Temperaturwechselbeständigkeit, so daß die Gefahr besteht, daß es zu Rissen im Feuerfestmaterial kommt, durch welche dann flüssiges Glas aus der Glasführung austritt. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß es z. B. bei Zirkon-Aluminium-Silikat zu einer Entregelung des Stromflusses kommen kann. Dies bedeutet, daß einzelne Bereiche des Materials immer heißer werden und daß andere Bereiche abkühlen, was Inhomogenitäten in der Glas-temperatur zur Folge hat. Die Ursache hierfür ist eine stetige Zunahme der elektrischen Leitfähigkeit des Materials mit zunehmender Temperatur. Um dem vorzubeugen, ist eine Unterteilung der Heizvorrichtung in viele einzeln überwachte und geregelte Heizkreise erforderlich, was einen hohen Aufwand an elektrischer und elektronischer Maß- und Regeltechnik zur Folge hat.

Es stellt sich daher die Aufgabe, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, das die genannten Nachteile vermeidet und das insbesondere kostengünstiger und betriebssicherer ist, das die Einstellung einer sehr homogenen Temperaturverteilung im Glasstrom gewährleistet und das auf einfache Weise an unter-

schiedliche Speiser anpaßbar ist, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen.

Die Lösung des ersten Teils der Aufgabe gelingt erfindungsgemäß durch ein Verfahren der eingangs genannten Art, bei dem das die Glasführung bildende Feuerfestmaterial durch dieses außenseitig in wärmel leitendem Kontakt wenigstens teilweise umgebende, elektrisch leitfähige, stromdurchflossene wärmefeste keramische Heizplatten beheizt wird. Vorteilhaft wird hierdurch erreicht, daß für die Glasführung und für die Heizplatten jeweils ein anderes, besonders geeignetes Material verwendet werden kann. Somit können für die Glasführung Materialien mit guter Temperatur-Wechselbeständigkeit eingesetzt werden, wie z. B. Zirkon-Mullit oder Sillimanit, die zudem wesentlich preisgünstiger als die oben genannten Materialien sind. Es wird also bei verringerten Kosten eine größere Betriebssicherheit erreicht. Die Beheizung der Glasführung und damit des Glasstromes erfolgt sehr gleichmäßig, was vorteilhaft ein sehr homogenes Glas ergibt.

Die Lösung des zweiten Teils der Aufgabe bildet eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Erfindung bei der das die Glasführung des Speisers bildende Feuerfestmaterial außenseitig wenigstens teilweise von elektrisch leitfähigen, wärmefesten keramischen Heizplatten in wärmeleitendem Kontakt umgeben ist. Durch diese Vorrichtung werden die oben angegebenen Vorteile des Verfahrens technisch realisiert.

Die keramischen Heizplatten bestehen vorteilhaft aus Silizium-Carbid und Aluminiumoxid (Al_2O_3) in einem Verhältnis zwischen 80 : 20 und 90 : 10%. Diese Platten haben den Vorteil, daß sie sehr oxidationsbeständig sind, eine sehr hohe Temperaturbeständigkeit haben, eine sehr gute elektrische Leitfähigkeit und eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Auch bei diesen Platten handelt es sich um eine relativ kostengünstiges Material.

Die Kurve der elektrischen Leitfähigkeit durchläuft für das oben genannte Material bei der Anwendungstemperatur in der Vorrichtung ein flaches Minimum, was besonders vorteilhaft ist, weil damit zwangsläufig eine Vergleichmäßigung der Temperatur in der gesamten Heizplatte durch Selbstregelung verbunden ist. Es kann nicht, wie bei anderen Materialien, z. B. Zirkon-Aluminium-Silikat, zu einer Entregelung kommen, bei der einzelne Bereiche der Platte sehr heiß werden und immer mehr Strom führen, während andere Teile der Platte immer kälter werden und infolge der abnehmenden Leitfähigkeit immer weniger Strom führen. Damit ist die hohe Wärmeleitfähigkeit in Verbindung mit der hohen elektrischen Leitfähigkeit mit einem Minimum der Leitfähigkeit bei einer Temperatur von ca. 1200°C bei dem oben genannten Heizplattenmaterial eine ideale Kombination.

Für die Stromanschlüsse der Heizplatten werden vorzugsweise flache, plattenförmige Elektroden aus einer Nickel-Chrom-Molybdän-Legierung (Wz. "Inconel") verwendet. Derartige Elektroden weisen eine hohe elektrische Leitfähigkeit, eine gute Temperaturfestigkeit und eine gute Oxidationsbeständigkeit auf. Zweckmäßig werden die Anschlüsse dadurch hergestellt, daß die Heizplatten sowie weitere Teile der Vorrichtung auf den Elektroden aufliegen, wodurch ein ausreichender Anpreßdruck erreicht wird. Außer durch Anpressung mittels der überliegenden Vorrichtungsteile kann der Anschluß auch durch andere geeignete Mittel erfolgen.

Zur Verbesserung der elektrischen Verbindung zwischen den Heizplatten und den Elektroden ist vorgesehen, daß zwischen diesen eine Lage eines bei der Ar-

beitstemperatur der Vorrichtung einen großen Erweichungsbereich aufweisenden, elektrisch leitenden Materials angeordnet ist. Dieses Material kann beispielsweise ein mit Lithiumcarbonat dotiertes Glas sein, das in Pulverform zwischen Heizplatten und Elektroden eingelegt wird, und das bei der Arbeitstemperatur der Vorrichtung eine plastische Masse bildet.

Zur Verbesserung des Wärmeüberganges von den Heizplatten zu dem die Glasführung bildenden Feuerfestmaterial kann zwischen diesen eine Lage eines bei der Arbeitstemperatur der Vorrichtung einen großen Erweichungsbereich aufweisenden wärmeleitenden Materials angeordnet sein. Dieses Material kann ebenfalls ein pulverförmig eingebrachtes Glas sein, das bei der Arbeitstemperatur der Vorrichtung eine plastische, wärmeleitende Masse bildet.

Um Wärmeverluste zu vermeiden und um Berührungen von stromführenden Teilen der Vorrichtung durch Bedienungspersonen auszuschließen, sind zweckmäßig die Heizplatten auf ihrer der Glasführung abgewandten Seite von einem wärme- und elektrisch isolierenden Material umgeben. Dadurch, daß die Heizplatten vollkommen eingeschlossen sind, ergibt sich der weitere Vorteil, daß die Gefahr einer Oxidation der Heizplatten nicht mehr besteht.

Da im Glasstrom durch thermische Konvektion das heißeste Glas nach oben steigt, kann es zur Einstellung einer guten Temperaturhomogenität erforderlich sein, das Glas an der Oberseite des Glasstromes zu kühlen. Hierzu ist im Oberbau des Glasspeisers wenigstens ein im wesentlichen horizontal verlaufender, luftdurchströmter Kühlkanal angeordnet. Die Kühlleistung kann durch Variation der durch den Kanal strömenden Luftmenge den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend geregelt werden.

Eine andere Möglichkeit der Kühlung besteht darin, daß im Oberbau des Glasspeisers wenigstens eine, im wesentlichen vertikal verlaufende, verschließ- und öffenbare Kühlöffnung angeordnet ist. Je nachdem wie weit die Kühlöffnung geöffnet ist, wird durch Abstrahlung mehr oder weniger Wärme aus dem oberen Teil des Glasstromes abgegeben.

Zur Erzielung einer möglichst homogenen Temperaturverteilung im Glasstrom bilden zweckmäßig eine oder mehrere der Heizplatten des Speisers einen separat regelbaren Heizkreis. Weiterhin ist vorgesehen, daß jeder Heizkreis einen eigenen Transformator und einen Thyristor als Steuerungseinheit aufweist. Die Regelung der Heizkreise kann entweder nach der Temperatur, der Stromaufnahme oder nach der Leistung erfolgen. Da das Material für die Heizplatten relativ preiswert ist, können diese mit Querschnitten in beliebiger Größe hergestellt werden, ohne daß das Gesamtkonzept dadurch wesentlich verteuert wird. Dadurch ist es möglich, den Spannungsbereich für die Speisung der Heizplatten so vorzuwählen, daß relativ kleine und damit preisgünstige Transformatoren verwendet werden können. Aufgrund der guten elektrischen Charakteristika des Materials der Heizplatten, insbesondere deren Selbstregelungs-Effekt, ist es aber auch denkbar, mehrere Heizkreise zu einem zusammenzufassen, wodurch der Kostenaufwand der Vorrichtung wesentlich gesenkt wird.

Da die Reaktion des Heizplattenmaterials Silizium-Carbid mit Glas sehr heftig ist, muß ein Kontakt zwischen beiden Medien sicher vermieden werden. Dies wird zum einen dadurch erreicht, daß die Heizplatten eines Glasführungselementes des Glasspeisers im Abstand von den Stoßstellen mit benachbarten Glasfüh-

rungselementen angeordnet sind. Somit kann es auch bei eventuellen Undichtigkeiten an den Stoßstellen nicht zu einem Kontakt zwischen dem flüssigen Glas und den Heizplatten kommen. Zum anderen kann zur weiteren Erhöhung der Sicherheit gegen einen Kontakt der beiden Medien zusätzlich zu der plastischen Zwischenlage zwischen den Heizplatten und der Glasführung noch eine Schicht aus Zirkon-Patch aufgebracht sein. Das Zusammenwirken dieser Maßnahmen vermeidet auf jeden Fall, daß Glas mit den Heizplatten in Kontakt kommt.

Vorteilhaft sind bei der Vorrichtung die Heizplatten sowie deren Elektroden derart angeordnet und elektrisch geschaltet, daß die Hauptstromflußrichtung entweder in der oder quer zur Flußrichtung des Glasstromes verläuft. Besonders vorteilhaft für die Erzeugung eines homogen temperierten Glasstromes ist, die Heizplatten sowie deren Elektroden in benachbarten Glasführungselementen derart anzuordnen und elektrisch zu schalten, daß die Hauptstromflußrichtung in benachbarten Elementen abwechselnd in der und quer zur Flußrichtung des Glasstromes verläuft. Inhomogenitäten in der Temperaturverteilung im Glasstrom, die durch die eine oder die andere Stromflußrichtung verursacht werden, werden so weitgehend ausgeglichen.

Schließlich ist noch vorgesehen, daß im Speiser insbesondere zur raschen Erhöhung der Glasktemperatur eine zusätzliche Oberofenfeuerung vorhanden ist. Diese Oberofenfeuerung kann konventionell ausgeführt sein und kommt vorzugsweise nur dann zum Einsatz, wenn ein hoher zusätzlicher Wärmebedarf besteht.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen im einzelnen:

Fig. 1 einen Glasspeiser gemäß der Erfindung im Querschnitt,

Fig. 2 den Speiser gemäß Fig. 1 im Längsschnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Speisers im Querschnitt,

Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Speisers und

Fig. 5 einen Querschnitt durch einen Speiser mit einem Glaskanal.

Wie Fig. 1 zeigt, besteht das erste Ausführungsbeispiel eines Speisers 1 gemäß der Erfindung im wesentlichen aus einem Ofen-Oberbau 11 und einem Unterbau 12. In der Mitte des Speisers 1 ist ein Rinnenelement 2 angeordnet, das die Glasführung für einen Glasstrom 6 bildet. An der Unterseite und an einem Teil der Seitenflächen des Rinnenelementes 2 liegt eine Heizplatte 3 an, die über je eine links und rechts vom Rinnenelement 2 angeordnete Elektrode 8 und 8' mit Strom gespeist wird. Zwischen den beiden Elektroden 8 und 8' sowie der Heizplatte 3 ist je eine elektrisch leitende viskose Zwischenlage 13 bzw. 13' zur Sicherstellung einer guten Kontaktierung angeordnet. Den Oberbau 11 des Speisers 1 bilden eine Schamotte-Schicht 5, die das Rinnenelement 2 in seinem oberen Teil umgibt bzw. abdeckt und aus einer Isolierschicht 7. Zumindest ein Teil des Gewichtes des Oberbaues 11 liegt auf den Elektroden 8 und 8', wodurch ein hoher Anpreßdruck der Elektroden 8 und 8' an die Heizplatte 3 erzielt wird. Im Bereich der Durchführung der Elektroden 8 und 8' durch die Isolierung 7 weist letztere Kühlöffnungen 18 auf, um eine Überhitzung der Elektroden 8 und 8' zu vermeiden. Im Oberbau 11 des Speisers 1 ist eine vertikal verlaufende Kühlöffnung 16 eingebracht, die mit einer verfahrbaren

Abdeckung 10 versehen ist. Je nach Stellung der Abdeckung 10 wird mehr oder weniger Wärmeenergie aus dem Glasstrom 6 nach oben abgegeben. Die Erwärmung des Glasstromes 6 erfolgt durch Abgabe der in der Heizplatte 3 erzeugten Wärme an das Rinnenelement 2. Zur Vermeidung einer unerwünschten Wärmeabgabe an die Umgebung ist im Unterbau 12 des Speisers 1 eine ausreichend dicke Isolierschicht 7 angeordnet.

Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch einen Speiser entlang der Linie II-II in Fig. 1. In der Mitte des aus Oberbau 11 und Unterbau 12 bestehenden Speisers 1 ist wiederum das den Glasstrom 6 führende Rinnenelement 2 erkennbar. Dessen Unterseite wird von zwei Heizplatten 3 und 3' erhitzt. Zwischen den Heizplatten 3 und 3' und den zugehörigen Elektroden 8 und 8' ist wiederum jeweils eine elektrisch leitende viskose Zwischenlage 13 bzw. 13' erkennbar. Den Oberbau 11 des Speisers 1 bildet wiederum die Schamotteschicht 5 sowie die Isolierung 7. Eine Isolierung 7 befindet sich ebenfalls im Unterbau 12 des Speisers 1. Im rechten Bereich der Fig. 2 ist ein Teil eines weiteren Speiserelementes 1' angedeutet. Dieses ist in gleicher Weise aufgebaut wie der übrige Teil des Speisers 1 und ist an der Stoßstelle 19 über Verbindungsmittel 17 mit letzterem verbunden. Zur Vermeidung eines Kontaktes zwischen Glas und Heizplatten sind letztere im Abstand von der Stoßstelle 19 angeordnet, so daß eventuell durch die Fuge an der Stoßstelle 19 austretendes flüssiges Glas frei nach unten abfließen kann, ohne mit den Heizplatten in Berührung kommen zu können. Im Oberbau 11 schließlich ist wiederum die Kühlöffnung 16 mit ihrer verfahrbaren Abdeckung 10 erkennbar.

Fig. 3 zeigt eine geänderte Ausführungsform der Erfindung. Auch hier besteht das dargestellte Element eines Speisers 1 aus einem Oberbau 11 und einem Unterbau 12. Auch die Ummantelung besteht wiederum aus einer Schamotteschicht 5 und aus einer Isolierung 7. Das den Glasstrom 6 führende Rinnenelement 2 weist in dieser Ausführung jedoch eine zusätzliche Abdeckung 21 auf, die aus dem gleichen Material besteht wie das Rinnenelement 2 selbst. An der Unterseite des Rinnenelementes 2 und an der Oberseite der Abdeckung 21 sind Heizplatten 3 und 4 angeordnet, wodurch eine gleichzeitige Erwärmung des Glasstromes 6 von der Unter- und von der Oberseite erzielt wird. Die Stromzuführung zu den Heizplatten 3 und 4 erfolgt wiederum über flache Elektroden 8 und 8' bzw. 9 und 9', die an die Heizplatten 3 und 4 angepreßt sind und die durch Schlitz 18 durch die Schamotte- und Isolierschicht 5 und 7 nach außen geführt sind.

Fig. 4 zeigt ein Element eines Speisers 1, das in gleicher Weise aufgebaut ist, wie in Fig. 3, jedoch eine geänderte Anordnung der Heizplatten 3 und 3' bzw. 4 und 4' aufweist. Während in dem Speiserelement gemäß Fig. 3 die Heizplatten über die gesamte Breite des Rinnenelementes bzw. dessen Abdeckung reichen, sind in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 unterhalb des Rinnenelementes 2 bzw. an der Oberseite der Abdeckung 21 des Rinnenelementes 2 jeweils zwei in ihrer Hauptlängenerstreckung parallel zum Glasstrom verlaufende Heizplatten 3 und 3' bzw. 4 und 4' angeordnet, ohne daß sich deren Ränder im Mittelbereich des Speisers 1 berühren. Die Stromzuführung erfolgt auch hier wieder über Elektroden 8 und 8' bzw. 9 und 9', die nunmehr aber so angeordnet sind, daß die Hauptstromflußrichtung in Richtung des Glasstromes 6 verläuft. Demgegenüber verläuft die Hauptstromflußrichtung in dem

Ausführungsbeispiel g Fig. 3 quer zur Flußrichtung des Glasstromes 6. Besonders vorteilhaft ist eine abwechselnde Anordnung der beiden in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungen von Speiserelementen 1 in ein m Speiser, wobei der Wechsel z. B. nach einer üblichen Rinnenelement-Länge von 610 mm erfolgt.

Fig. 5 schließlich zeigt einen Speiser 1, der als Rohrspeiser r ausgeführt ist. In diesem Rohrspeiser ist der Glasstrom 6 allseitig dicht von einem unteren und einem oberen Rohrelement 102 und 102' umgeben. Diese wiederum sind in üblicher Weise von einer Schamotteschicht 5 und einer Isolierung 7 umgeben. Den Unterbau 12 des Rohrspeisers bildet eine Heizplatte 3, die über Elektroden 8 und 8' mit Strom versorgt wird. Auch in diesem Ausführungsbeispiel sind die Elektroden 8 und 8' durch Schlitze 18 nach außen geführt. Zwischen den Elektroden 8 und 8' und der Heizplatte 3 sind wiederum Lagen 13 und 13' eines elektrisch leitenden, viskosen Mediums eingebracht. Zur Verbesserung des Wärmeüberganges von der Heizplatte 3 zum unteren Rohrelement 102 ist zwischen diesen eine Lage 14 eines wärmeleitenden, viskosen Materials eingebracht. Zur Verhinderung einer Wärmeabgabe nach außen ist unterhalb der Heizplatte 3 eine Isolierschicht 7 angeordnet. In seinem oberen Bereich, genauer in dem oberen Rohrelement 102' weist das Ausführungsbeispiel horizontal und parallel zueinander verlaufende Kühlkanäle 15 auf. Diese dienen dazu, bei Bedarf eine Kühlung des oberen Teils des Glasstromes 6 vorzunehmen.

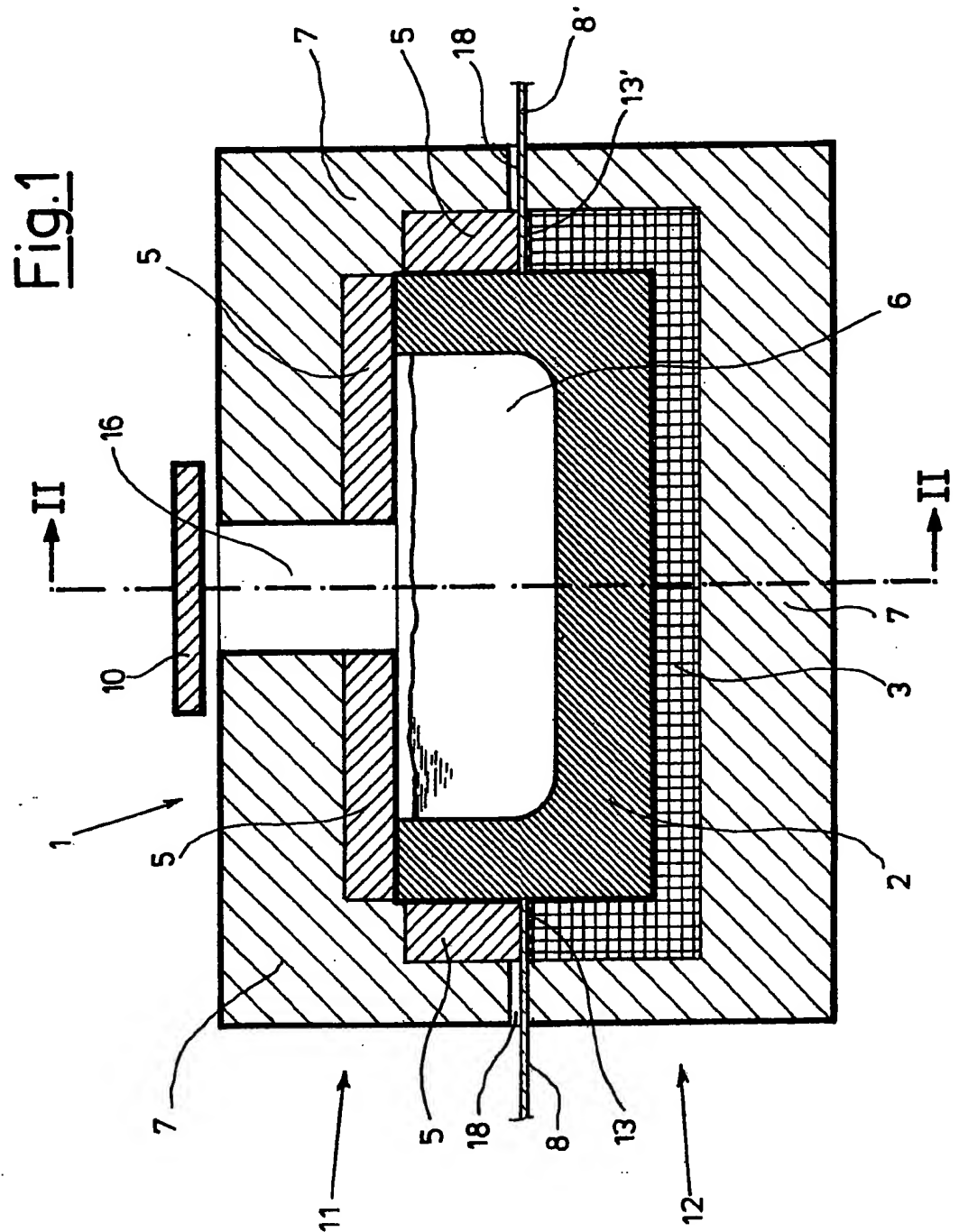
Neben den dargestellten und erläuterten Ausführungsbeispielen der Erfindung sind auch noch weitere Ausführungen denkbar. Beispielsweise können Heizplatten allseitig um ein Rinnenelement angeordnet sein, von denen je nach Wärmebedarf mehr oder weniger viele betrieben werden. Auch besteht die Möglichkeit, den Querschnitt der Heizplatten in ihrem Verlauf zu variieren. Hierdurch wird eine lokal variierende Widerstandsverteilung erreicht, mit der eine entsprechend unterschiedliche Wärmeerzeugung bei einem Stromfluß durch die Platte einhergeht. Damit können ganz gezielt Bereiche größerer und geringerer Wärmeerzeugung festgelegt werden, wodurch eine bisher nicht erreichte Temperaturhomogenität im Glasstrom erzielt wird. Aufgrund der großen Variabilität der erfindungsgemäßen Beheizungsanordnung ist diese an beliebige Ausführungen und Formen von Glasspeisern anpaßbar.

50

55

60

65



ORIGINAL INSPECTED

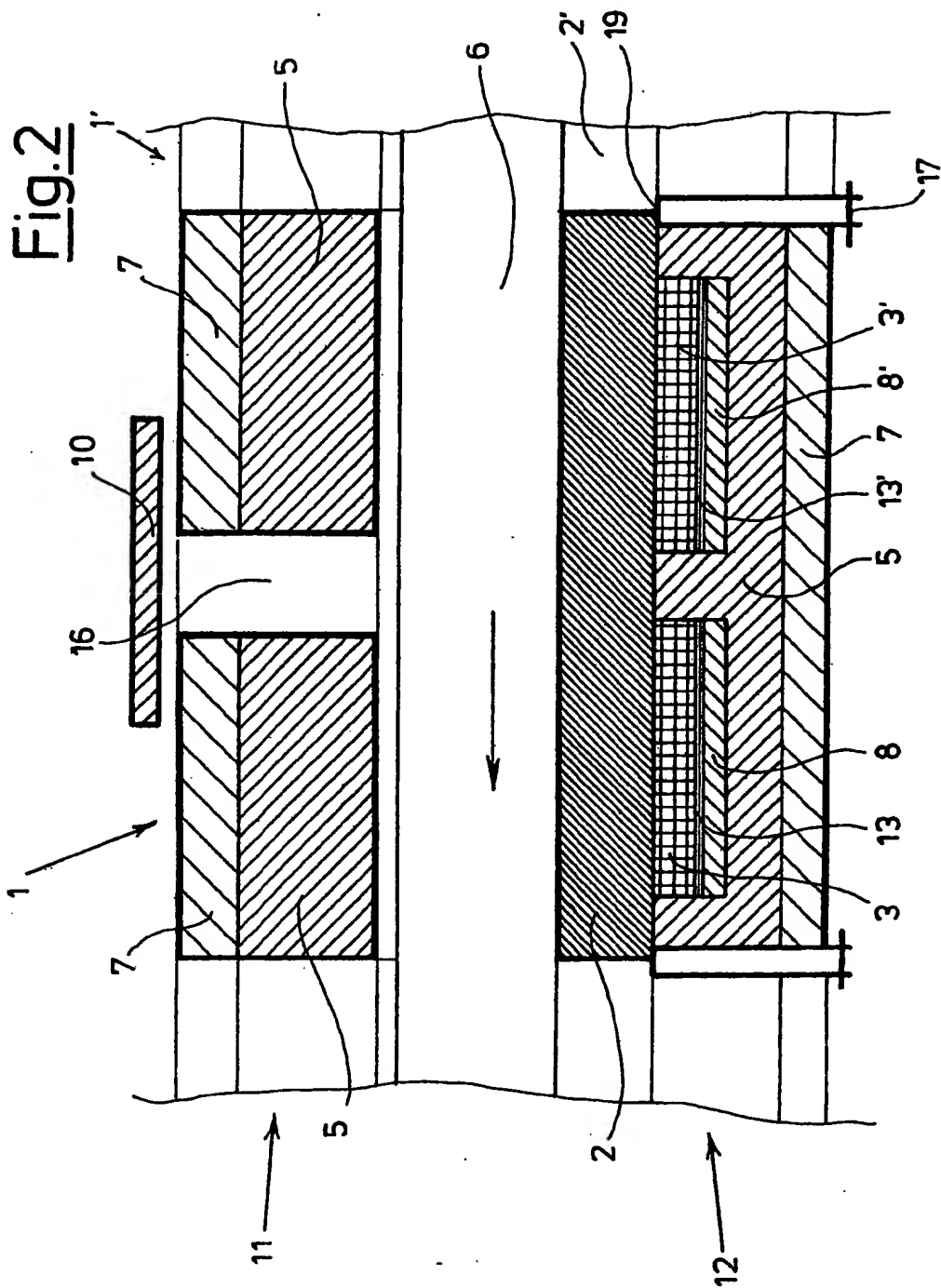
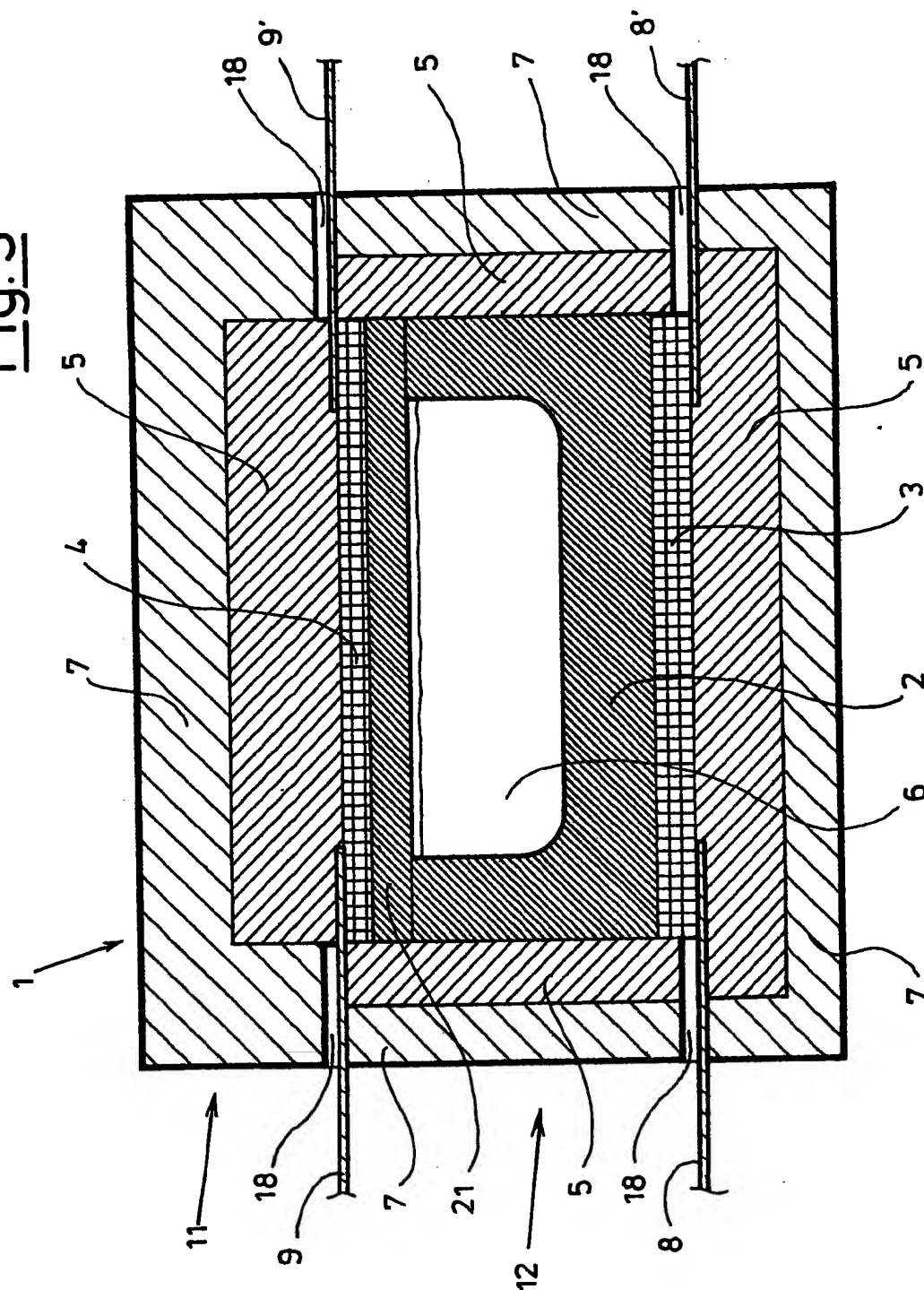
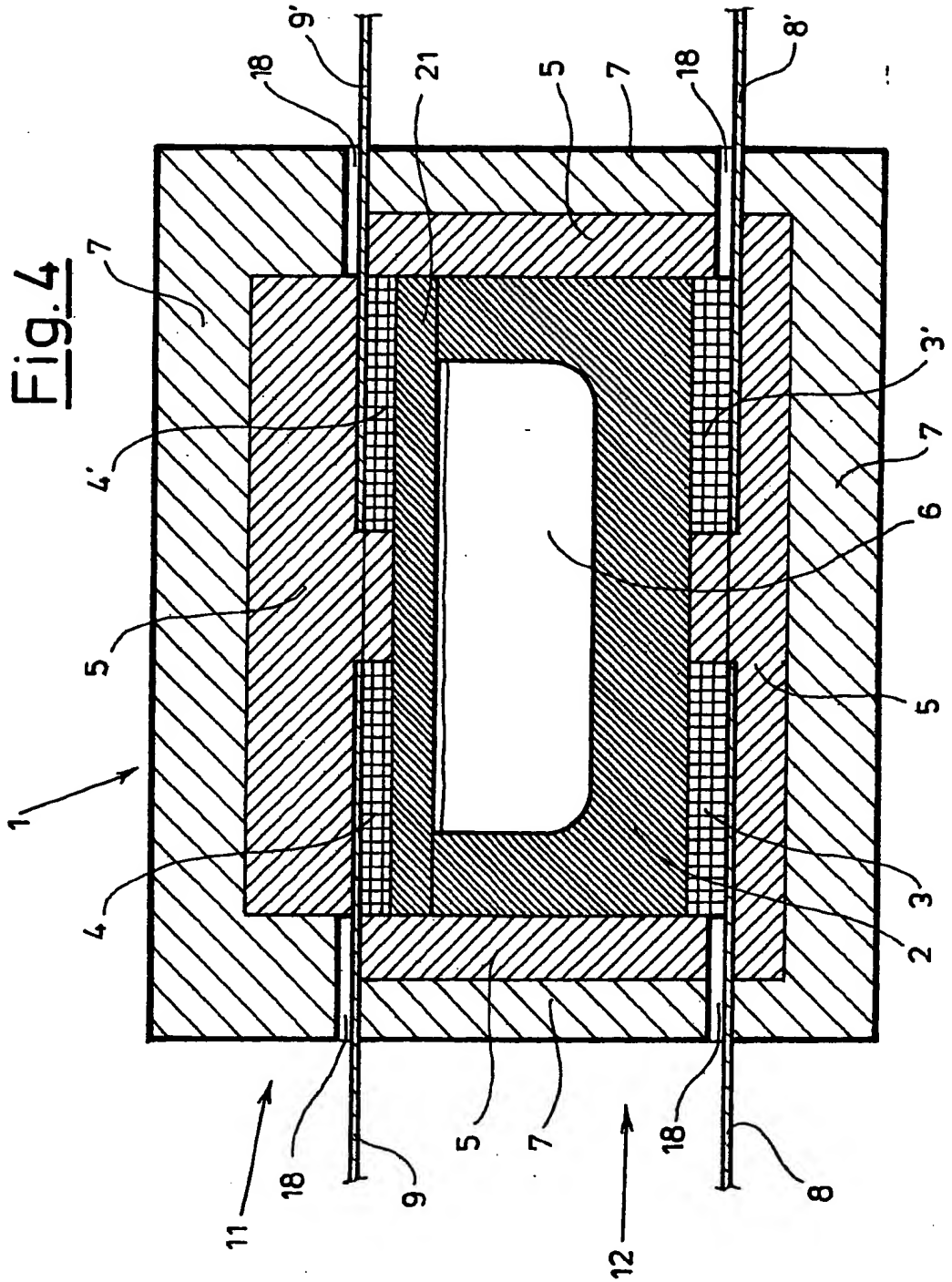


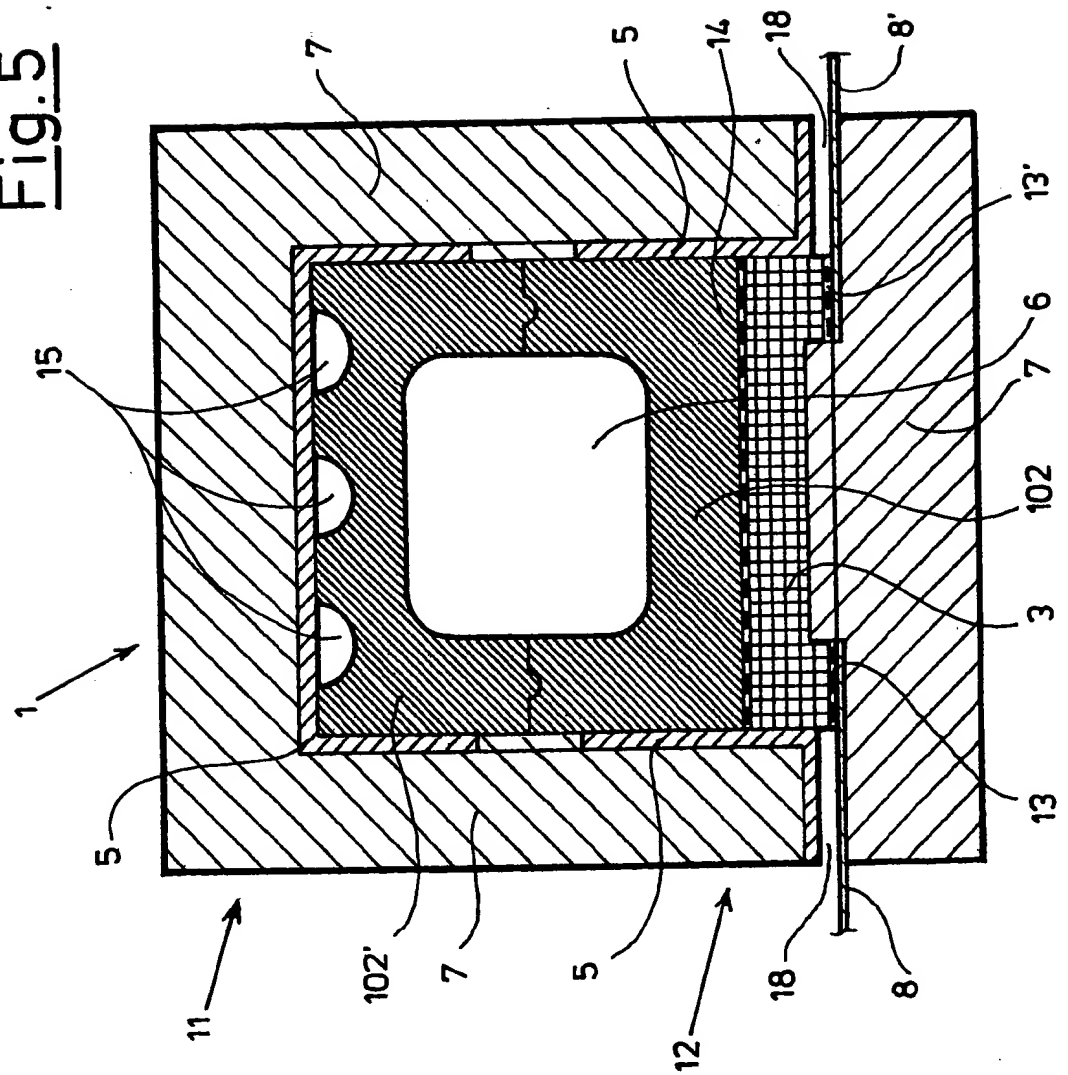
Fig. 3



ORIGINAL INSPECTED



ORIGINAL INSPECTED

Fig. 5

ORIGINAL INSPECTED